

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-200397

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

E02F 3/38  
B23K 26/00  
E02F 9/14

(21)Application number : 10-014893

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 10.01.1998

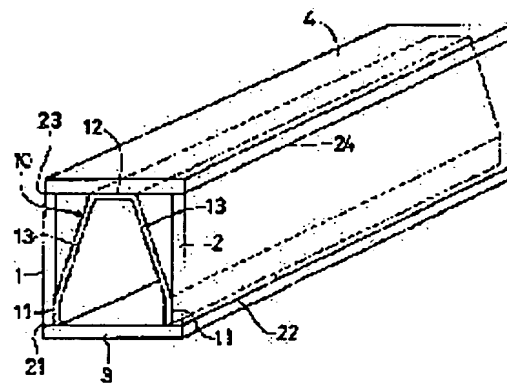
(72)Inventor : KATADA KANJI  
ADACHI KAORU  
ONO KAZUHIKO  
SASAKI ICHIRO  
KAWANISHI NOBUAKI

## (54) MANUFACTURE OF BOX-SHAPED STRUCTURE FOR CONSTRUCTION-EQUIPMENT WORKING MACHINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a box-shaped structure for construction-equipment working machine, manufacturing cost of which can be reduced while lightening the working machine.

**SOLUTION:** Dimensions between the mounting plates 11, 11 of a reinforcing plate 10 are formed beforehand at a value larger than internal specified dimensions between side plates 1, 2, using force is worked between both side plates 1, 2 and the reinforcing plate 10 is deformed. The reinforcing plate 10 is welded between both side plates 1, 2 by applying a high energy-density heat source from the outsides of both side plates 1, 2. The mounting surfaces 11, 11 of the reinforcing plate 10 are fast stuck onto the side plates 1, 2 by a spring effect. Accordingly, when the sections of the mounting surfaces 11, 11 are through-welded, an excellent welded joint having no opening among both the mounting surfaces and the side plates is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-200397

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
E02F 3/38  
B23K 26/00  
E02F 9/14

識別記号

310

F I

E02F 3/38

B23K 26/00

E02F 9/14

A

310

G

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-14893

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月10日

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 堅田 寛治

大阪府枚方市上野3丁目1番1号 株式会  
社小松製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 安達 馨

大阪府枚方市上野3丁目1番1号 株式会  
社小松製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 小野 数彦

大阪府枚方市上野3丁目1番1号 株式会  
社小松製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 西森 正博

最終頁に続く

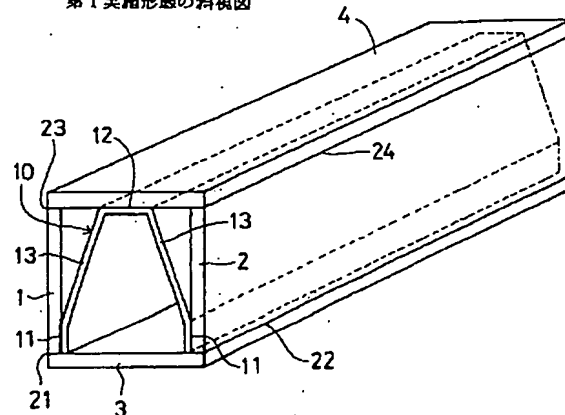
(54) 【発明の名称】 建機作業機用箱形構造物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 作業機の軽量化を図りつつも、その製造コストを低減することが可能な建機作業機用箱形構造物の製造方法を提供する。

【解決手段】 補強板10の取付面11、11間の寸法を、側板1、2間の内側規定寸法よりも大きく形成しておき、両側板1、2間に押圧力を作用させ、上記補強板10を変形させる。その後、上記両側板1、2の外方から高エネルギー密度熱源を照射することにより両側板1、2間に補強板10を溶接する。補強板10の取付面11、11はスプリング効果によって側板1、2に密接する。従ってこの部分を貫通溶接すれば、両者間に隙間のない良好な溶接継手が得られる。

第1実施形態の斜視図



1: 側板 10: 補強板 21: 溶接部  
2: 側板 11: 取付面 22: 溶接部  
3: 側板 12: 頂面 23: 溶接部  
4: 側板 13: 連結部 24: 溶接部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 4 枚の側板 (1) (2) (3) (4) を箱形に組合せ、その内部に配置した補強板 (10) で相対向する一对の側板 (1) (2) を連結する建機作業機用箱形構造物の製造方法において、上記補強板 (10) を折曲形成すると共に、その取付面 (11) (11) 間の寸法を、この補強板 (10) の取付けられる側板 (1) (2) 間の内側規定寸法よりも大きく形成しておき、両側板 (1) (2) 間に補強板 (10) を配置した状態で両側板 (1) (2) 間に押圧力を作用させ、上記補強板 (10) を変形させることで上記両側板 (1) (2) 間の内側規定寸法を確保し、その後、上記両側板 (1) (2) の外方から高エネルギー密度熱源を照射することにより上記側板 (1) (2) と共に上記補強板 (10) の取付面 (11) (11) を溶融させ、これにより両側板 (1) (2) 間に補強板 (10) を溶接することを特徴とする建機作業機用箱形構造物の製造方法。

【請求項 2】 上記補強板 (10) は上記箱形構造物の長手方向に沿って延びるものであって、その横断面形状において、上記両取付面 (11) (11) 間には、上記両側板 (1) (2) とは交差する他の側板 (4) の内面に接触する頂面 (12) を連設し、上記頂面 (12) は上記側板 (4) に対し、この側板 (4) の外部から上記同様の高エネルギー密度熱源によって溶接されていることを特徴とする請求項 1 の建機作業機用箱形構造物の製造方法。

【請求項 3】 上記補強板 (10) においては、上記取付面 (11) (11) 側の端部を、上記頂面 (12) の当接する側板 (4) とは相対向する側板 (3) に当接させて配置し、上記両取付面 (11) (11) を内方へと変形させた状態において上記側板 (4) を上記頂面 (12) に押圧接触させ、この過程において上記両取付面 (11) (11) と上記頂面 (12) とを連設する連設部 (13) (13) が変形可能に構成されていることを特徴とする請求項 2 の建機作業機用箱形構造物の製造方法。

【請求項 4】 上記取付面 (11) (11) の内方への変形によって上記頂面 (12) が、これとは対面する側板 (4) 側へと移動すべく構成し、上記頂面 (12) はこの移動に起因する押圧力でもって上記側板 (4) に接触していることを特徴とする請求項 3 の建機作業機用箱形構造物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は建機作業機用箱形構造物の製造方法に関するもので、特にパワーショベルのブームやアームのような箱形構造物を軽量かつ安価に製造可能な建機作業機用箱形構造物の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】パワーショベルのブームやアームのような作業機用の箱形構造物において、その内部に補強板を挿入、配置することは、各作業機の強度を確保しつつ軽量化を図る上で有効な手法である。従来、このような箱形構造物の内部に補強板を配置、溶接する作業は、以下のようにして行っている。まず基本的には、箱形構造物の開口部近傍にのみ補強板を配置し、これを開口部からアーク溶接するのである。またどうしても箱形構造物の長手方向に沿って補強板を配置する必要がある場合には、箱形構造物を長手方向に分割構成し、開口部に近い位置に補強板を配置すると共に、開口部から補強板をアーク溶接し、その後、分割体を一体仮組みし、外側からアーク溶接することで箱形構造物を完成させる方法が採用されている。

【0003】また箱形構造物の内部に補強板を溶接する他の施工法としては、補強板の位置する部分において、側板にスロット状の溝を加工し、ここをアーク溶接で栓溶接することで補強板を側板に溶接する方法が採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記前者のように箱形構造物を分割構成し、その内部に補強板を溶接した後、分割体を溶接一体化する工法では、補強板の溶接時に生じる変形によって、分割体の一体化に際して歪取り作業のような煩雑な作業を必要とする。また必然的に工程数が多くなることもあり、この方法を採用した場合には、作業機は軽量化し得るものの、大幅なコストアップを招くことになる。

【0005】また後者の方法においても、スロット状の溝の加工に手数を要するし、また溶接変形への対策や栓溶接特有の溶接欠陥の防止対策等が必要なことから、上記同様に大幅なコストアップを招くという欠点がある。

【0006】この発明は上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、作業機の軽量化を図りつつも、その製造コストを低減することが可能な建機作業機用箱形構造物の製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段及び作用効果】そこで請求項 1 の建機作業機用箱形構造物の製造方法は、4 枚の側板 1、2、3、4 を箱形に組合せ、その内部に配置した補強板 10 で相対向する一对の側板 1、2 を連結する建機作業機用箱形構造物の製造方法において、上記補強板 10 を折曲形成すると共に、その取付面 11、11 間の寸法を、この補強板 10 の取付けられる側板 1、2 間の内側規定寸法よりも大きく形成しておき、両側板 1、2 間に補強板 10 を配置した状態で両側板 1、2 間に押圧力を作用させ、上記補強板 10 を変形させることで上記両側板 1、2 間の内側規定寸法を確保し、その後、上記両側板 1、2 の外方から高エネルギー密度熱源を照射す

ることにより上記側板 1、2 と共に上記補強板 10 の取付面 11、11 を溶融させ、これにより両側板 1、2 間に補強板 10 を溶接することを特徴としている。

【0008】上記において特徴的な点は、まず第 1 には、高エネルギー密度熱源を用いる点にある。高エネルギー密度熱源とは、具体的には、レーザービーム、電子ビーム、プラズマアーク等を挙げることができる。そしてこのような熱源を用いることにより、側板 1、2 の外側から、側板 1、2 を貫通する溶接を行うことが可能となり、これにより箱形構造物の内部に配置した補強板 10 の側板 1、2 への外部からの溶接が可能になる。このため箱形構造物内部の任意の位置に補強板 10 を配置することが可能になると共に、その溶接作業が簡易化され、側板 1・・・4 の板厚低減による軽量化を低コストに実現できる。

【0009】また上記請求項 1 の建機作業機用箱形構造物の製造方法において特徴的な第 2 の点は、側板 1、2 間に押圧力を作用させ、これにより補強板 10 を変形させるようにした点である。このような手法を採用したことにより、補強板 10 の取付面 11、11 はスプリング効果によって側板 1、2 に密接する。従ってこのような状態において上記高エネルギー密度熱源による貫通溶接を行えば、両者間に隙間のない良好な溶接継手が得られ、作業機の品質向上を図ることが可能となる。

【0010】また請求項 2 の建機作業機用箱形構造物の製造方法は、上記補強板 10 は上記箱形構造物の長手方向に沿って延びるものであって、その横断面形状において、上記両取付面 11、11 間には、上記両側板 1、2 とは交差する他の側板 4 の内面に接触する頂面 12 を連設し、上記頂面 12 は上記側板 4 に対し、この側板 4 の外部から上記同様の高エネルギー密度熱源によって溶接されていることを特徴としている。

【0011】上記建機作業機用箱形構造物の製造方法によれば、少なくとも 3 枚の側板 1、2、4 が補強板 10 で連結されるので、箱形構造物の剛性を一段と向上でき、そのためひいては箱形構造物のさらなる軽量化を図ることが可能である。

【0012】さらに請求項 3 の建機作業機用箱形構造物の製造方法は、上記補強板 10 においては、上記取付面 11、11 側の端部を、上記頂面 12 の当接する側板 4 とは相対向する側板 3 に当接させて配置し、上記両取付面 11、11 を内方へと変形させた状態において上記側板 4 を上記頂面 12 に押圧接触させ、この過程において上記両取付面 11、11 と上記頂面 12 とを連設する連設部 13、13 が変形可能に構成されていることを特徴としている。

【0013】上記建機作業機用箱形構造物の製造方法によれば、頂面 12 と側板 4 との密接状態を確保し得るので、両者間に隙間のない良好な溶接継手が得られ、作業機の品質向上を図ることができる。また側板 4 を頂面 1

2 に圧接させる際に連結部 13、13 を変形可能とあるので、過大な押圧力を必要とせず、そのため溶接用の組立作業を容易化できる。

【0014】請求項 4 の建機作業機用箱形構造物の製造方法は、上記取付面 11、11 の内方への変形によって上記頂面 12 が、これとは対面する側板 4 側へと移動すべく構成し、上記頂面 12 はこの移動に起因する押圧力でもって上記側板 4 に接触していることを特徴としている。

10 【0015】上記建機作業機用箱形構造物の製造方法によれば、取付面 11、11 の内方への移動によって頂部 12 の移動を行い、これにより頂面 12 を側板 4 に接触させているので、押圧力を作用させる方向が一方向でよく、そのためこの点において溶接用の組立作業を容易化できる。

【0016】

【発明の実施の形態】次にこの発明の建機作業機用箱形構造物の製造方法の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

20 【0017】(第 1 実施形態) まず図 1 乃至図 3 に第 1 実施形態を示している。図 1 には建設機械の作業機、例えばパワーショベルのブームやアームに用いられる箱形構造物を模式的に示しているが、図のようにこの箱形構造物は、相対向して配置された一对の左右側板 1、2 と、これとは直交して対向配置された一对の上下側板 3、4 とを有し、これらを組み合わせることで横断面四角形の箱形に構成されている。そしてその内部に、箱体の長手方向に沿って延びる補強板 10 が挿入、配置されている。この補強板 10 は、上記各側板 1・・・4 よりも薄い板材をプレス成形することによって形成されたものであり、その横断面形状は下方に開放された概略 U 字形になっている。例えば上記側板 1・・・4 が 4.5～6.0 mm 程度の場合には、上記補強板 10 としては 2.3～3.2 mm 程度とするのが好ましい。そしてこの補強板 10 は、上記左右側板 1、2 の下部内面に接触する左右一对の取付面 11、11 と、上記上側板 4 の中央部内面に接触する頂面 12 とを有しており、各取付面 11、11 と頂面 12 との間が連設部 13、13 によって連設されている。

40 【0018】ここで留意する点は、上記補強板 10 は上記のような箱形の内部に挿入、配置される前、外部からの力の作用しない状態においては、上記両取付面 11、11 が下方に向かってハ字状に拡開しているということである。またこの状態において、高さ方向の寸法は、上記上下側板 3、4 の内側規定寸法と同等か、あるいはそれよりもやや小さい寸法になるように選択されている。上記のように下方に向かって拡開している両取付面 11、11 の下端部間の幅は、下側板 3 の幅と略等か、あるいはそれよりもやや小さい幅とし、下側板 3 上に上記補強板 10 を載置し得るようにしておくのが好ましい。

【0019】次に箱形構造物の製造手順について説明する。まず上下側板 3、4 を所定の間隔をもって治具にて固定し、その間の位置において、補強板 10 をその長手方向に沿って下側板 3 上に載置する。そして左右側板 1、2 をその両側から上下側板 3、4 間に挿入すると共に、押圧力を作用させ、左右側板 1、2 の外側面が上下側板 3、4 の両側端面と略同一面状に位置するに至るまで押入する。このとき、上記補強板 10 の両取付面 11、11 の間隔は狭くなっていくが、その下端部が下側板 3 上に支持されているので、その高さが次第に高くなっていく。そして頂面 12 が上側板 4 の下面に当接するとそれ以上の上昇が規制され、それ以後は連結部 13、13 が変形するに至り、上記左右側板 1、2 が所定の位置に位置決めされた状態で被溶接体の組立てが完了する。

【0020】そしてこのような拘束状態において、左右側板 1、2 の上下両側端面と上下側板の内側面との接触部に構成される溶接部 21、22、23、24 をその外方からレーザビームにて溶接する。またさらに上側板 4 の略中央部にも、2 条のビードオンプレート溶接を施す。

【0021】上記によって得られた溶接部の状態を図 2 及び図 3 に示している。まず図 2 には右側板 2 と下側板 3 との交差部の溶接部 22 の状態を示しているが、図のように右側板 2 と下側板 3 とは共に熔融溶接され、さらに右側板 2 を貫通した状態で補強板 10 の取付面 11 も共に熔融溶接され一体化されている。なお他の溶接部 21 もこれと同様である。また図 3 のように上側板 4 と補強板 10 の頂面 12 の間も、2 条の溶接部 25、26 によって貫通溶接されている。この結果、軽量化された高品質な箱形構造物を高効率に製造できる。

【0022】上記建機作業機用箱形構造物の製造方法においては、レーザビーム溶接を用いているが、このような熱源を用いることにより、左右側板 1、2 及び上側板 4 の外側から、左右側板 1、2 及び上側板 4 を貫通する溶接を行うことが可能となり、これにより箱体の内部に配置した補強板 10 を左右側板 1、2 及び上側板 4 に対し、その外部から溶接することが可能になる。このため箱体内部の任意の位置に補強板 10 を配置することが可能になると共に、その溶接作業が簡易化され、側板 1・4 の板厚低減による軽量化を低コストに実現できる。また上記方法では、全ての側板 1・4 が補強板 10 で連結されるので、箱形構造物の剛性を一段と向上でき、そのためひいては箱形構造物のさらなる軽量化を図ることが可能である。

【0023】また上記製造方法においては、側板 1、2 間に押圧力を作用させ、これにより補強板 10 を変形させるようにしてあるが、このような手法を採用したことにより、補強板 10 の取付面 11、11 及び頂面 12 はスプリング効果によって左右側板 1、2 及び上側板 4 に

密接する。従ってこのような状態において貫通溶接を行えば、両者間に隙間のない良好な溶接継手が得られ、作業機の高品質向上を図ることが可能となる。また上側板 4 を頂面 12 に圧接させる際に連結部 13、13 を変形可能としてあるので、過大な押圧力を必要とせず、そのため溶接用の組立作業を容易化できる。またこのとき取付面 11、11 の内方への移動によって頂部 12 の上方への移動を行い、これにより頂面 12 を上側板 4 に接触させているので、押圧力を作用させる方向が一方向でよく、そのためこの点においても溶接用の組立作業を容易化できる。

【0024】上記第 1 実施形態における製造方法においては、補強板 10 の取付面 11、11 間の幅が狭くなったときに頂面 12 が上昇し、この力でもって上側板 4 に押圧接触するような方法を採用したが、下側板 3 上に補強板 10 及び左右側板 1、2 を所定位置にセットしておき、この状態でその上部に上側板 4 を載置し、下方への加圧力を作用させることによって、補強板 10 の連結部 13、13 を変形させる方法を採用してもよい。なお場合によっては、上記頂面 12 と上側板 4 の下面との間に隙間を存在させるような構成を採用することもある。上記における補強板 10 の下端部は下側板 3 に接触させているが、両者間に隙間を設け、つまり補強板 10 の取付面 11、11 を左右側板 1、2 の高さ方向の中途部に溶接、固定する構成とすることもできる。さらに上記では頂面 12 を平面状にしているが、この部分を円弧状に形成し、その頂部のわずかな帯状部分を頂面 12 とすることも可能である。

【0025】(第 2 実施形態) 図 4 に第 2 実施形態を示す。これは上記同様の箱体の内部に、その長手方向とは直交する方向に補強板 30 を配置した例である。この補強板 30 はその左右上下部に取付面 31・31 がプレス成形にて折曲形成されている。この場合にも各取付面 31・31 間の左右及び上下方向幅寸法は、箱体の内側規定寸法よりも大きく形成されており、溶接前の拘束状態では各取付面 31・31 が内方へと変形し、各取付面 31・31 は各側板 1・4 の内面に密接している。そして図 5 に示すように、各側板 1・4 の外部からレーザビームによる貫通溶接を長手方向に直交する方向に行い、これによって形成される溶接部 32 によって補強板 30 を箱体の内部に固定している。

【0026】(溶接部の変更例) 図 6 及び図 7 は溶接部の変更例を示している。これらは側板 41、42 の板厚がその途中で変化する場合に採用されるものであって、板厚の異なる側板 41、42 の溶接部 43 において、補強板 44 の取付面 45 も同時にレーザビームによって貫通溶接するようにしたものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 実施形態の箱形構造物を示す斜視図である。

【図 2】上記実施形態における側板と取付面との溶接部の状態を示す説明図である。

【図 3】上記実施形態における側板と頂面との溶接部の状態を示す説明図である。

【図 4】この発明の第 2 実施形態の箱形構造物を示す斜視図である。

【図 5】上記実施形態における側板と取付面との溶接部の状態を示す説明図である。

【図 6】側板と取付面との溶接部の他の状態を示す説明図である。

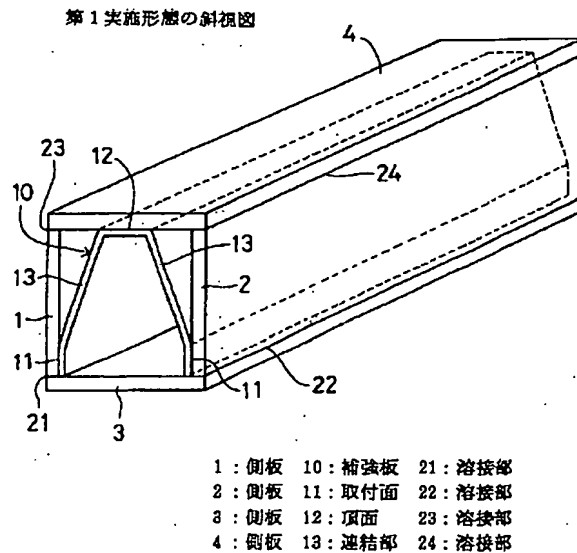
【図 7】側板と取付面との溶接部のさらに他の状態を示

す説明図である。

【符号の説明】

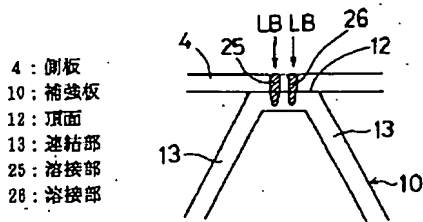
- 1 側板  
2 側板  
3 側板  
4 側板  
10 補強板  
11 取付面  
12 頂面  
13 連結部  
10 13 連結部

【図 1】



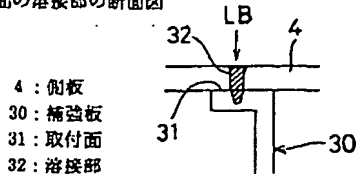
【図 3】

頂面の溶接部の断面図



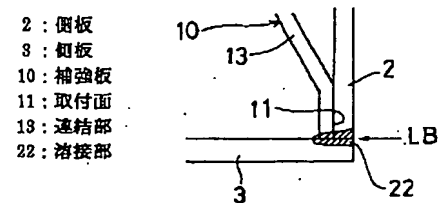
【図 5】

取付面の溶接部の断面図



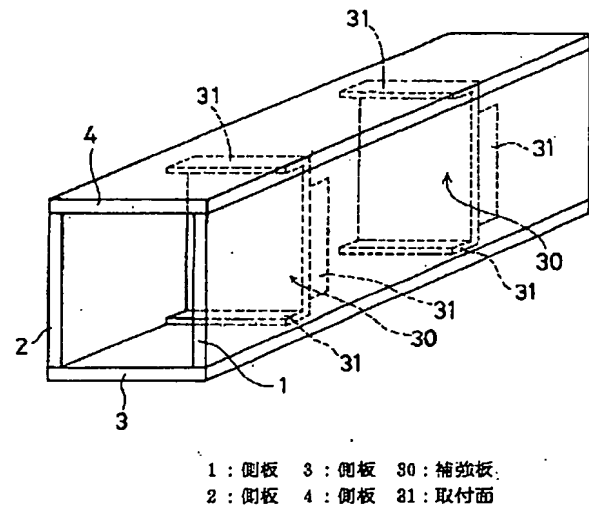
【図 2】

取付面の溶接部の断面図



【図 4】

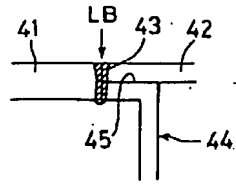
第 2 実施形態の斜視図



【図 6】

溶接部の断面図

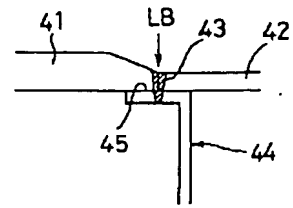
41 : 側板  
42 : 側板  
43 : 溶接部  
44 : 補強板  
45 : 取付面



【図 7】

溶接部の断面図

41 : 側板  
42 : 側板  
43 : 溶接部  
44 : 補強板  
45 : 取付面



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 一郎  
石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松製  
作所粟津工場内

(72)発明者 川西 宣明  
石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松製  
作所粟津工場内